分流式湿度発生装置

取扱説明書

型式　SRH-1R135ADR-KL

神栄テクノロジー株式会社

IM-G-10011

目　次

1. はじめに ……3

2. ご使用前に
　2. 1 記号の意味 ……3
　2. 2 安全上の注意 ……4･5

3. 本機の特長 ……6

4. 外観及び名称と機能
　4. 1 外観 ……6
　4. 2 名称と機能 ……7･8

5. 前面パネルの開け方 ……9

6. 設置及び運転準備
　6. 1 設置場所 ……9･10
　6. 2 設置後の工事 ……11
　6. 3 バルブの固定とクーラーとの接続 ……12
　6. 4 給水 ……12･13
　6. 5 圧縮エアーの供給 ……13

7. 基本的な操作方法
　7. 1 フィルターレギュレーターの操作･調整方法 ……14
　7. 2 温度調節器の操作方法 ……15
　7. 3 流量計の操作方法 ……16

8. 湿度発生の操作手順
　8. 1 測定準備 ……16
　8. 2 湿度発生 ……17
　8. 3 測定終了 ……17

9. 使用上の注意 ……18･19

10. 試験槽の構造 ……19

11. 保安装置 ……20

12. 故障の原因と処置 ……20

13. 保証期間及びアフターサービス ……21

14. 仕様 ……22

　付録1 分流式の原理 ……23
　付録2 エアーフロー図 ……24
　付録3 シーケンス図 ……25
　付録4 流量比－湿度表 ……26

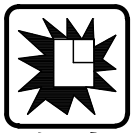
1. はじめに

このたびは分流式湿度発生装置　SRH-1R ｼﾘｰｽﾞをお選びいただき、ありがとうございます。
本装置は、JISに定められた分流法の原理を利用した精密湿度発生装置で、試験槽内の相対湿度を、低湿から高湿まで広範囲に設定することが出来ます。
また操作が簡単で、正確で安定した湿度雰囲気を素早く設定出来ます。
湿度センサや温湿度機器の校正、検定を始めとして、IC等の電子部品の温湿度試験、食品や薬品への温湿度の影響調査など、広範囲な分野に使用され、長年の実績を得ております。
本機の特長を十分に発揮させるためと、安全にかつ有効にご使用いただくために、ご使用になる前に、必ずこの取扱説明書をお読みください。
また本製品に関して不明点があった場合、いつでも解決できるように、この取扱説明書はお手元に保管して大切にお使いください。

2. ご使用の前に

2.1 記号の意味

(1) 取扱説明書中のマークについて
文頭にマークが付いている文章は、次のような重要な注意事項を記載しています。
必ずお読みください。

 警 告	警告 絶対行ってはいけない事を記載しています。これを行うと人体に重大な悪影響(感電・大怪我など)を及ぼしますので、事前に必ずお読みください。
 注 意	注意 絶対に行ってはいけない事を記載しています。これを行うと人体に悪影響(怪我等)を及ぼしますので、事前に必ずお読みください。
 注 意	注意 本器が故障を起こさないようにする為の注意や、正しく動作をさせる為の注意を記載していますので、事前に必ずお読みください。

2.2 安全上の注意

特に安全上注意していただきたい内容について記載します。
この他にも注意していただきたい項目が本文中に記載してありますので、遵守してください。

警 告

分解

取扱説明書で指示されている以外の分解はしないでください。 けがや感電の危険があります。

修理

本製品をご自分で修理したり改造しないでください。 けがや感電の危険および故障の原因になる場合があります。

異常

煙が出たり、変なにおいがする場合は、直ちに使用をやめてください。 そのまま使用すると、火傷や火災、感電の危険があります。 本機をお買い求めになった販売店までご連絡ください。

感電

接続プラグを電源コンセントに接続したまま、分解したり、濡れた手で接続プラグを抜き差ししたり、プラグの金属部分を直接手で触ったりしないでください。 感電や火傷の危険があります。

タコ足配線

接続プラグのタコ足配線はしないでください。発熱し出火する危険があります。
電源は、専用電源コンセントから取って下さい。

注 意

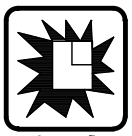
水濡れ

本機に水等の液体をかけたり、液体をこぼしたりしないでください。
又、雨などのかかる所では使用しないでください。
火災や感電の危険が有ります。

落雷

雷が鳴っているときは、速やかに電源に切り、接続プラグをコンセントから抜いてください。
落雷により、本機が破壊されることがあります。

製品保護上の注意



注 意

温度

温度が高すぎる所や、温度が低すぎる所には置かないでください。
又、急激な温度変化をする所も避けてください。
故障誤動作の原因になります。適切な温度の目安は 10～30℃です。

湿度

湿度が高すぎる所には置かないでください。
又、結露を起こすような急激な温度変化をする所も避けてください。
故障･誤動作の原因になります。適切な湿度の目安は 80%以下です。

高温･多湿

直射日光の当たる所や、発熱物（発熱する機械、暖房器具や調理用器具など）の近くなど、高温、多湿となる所には置かないでください。 故障、誤動作の原因になります。

ホコリ

ホコリの多いところには置かないでください。 故障、誤動作の原因になります。

通風

通気孔または冷却ファンをふさぐような設置は避けてください。 高温、多湿となって、故障、誤動作の原因となりますので、周囲約 250～300mm の隙間を空けてください。

振動

他の機械の振動が伝わる所など、振動しがちな場所には置かないでください。
故障、誤動作の原因になります。

薬品

本製品の汚れを取る時は、ベンジン、シンナー等の溶剤は使用しないでください。変色や変形する可能性がありますので、柔らかい布に中性洗剤等を使用し軽く拭き取って下さい。

圧力

使用する圧力は、0.4～0.5MPaG の一定圧力にて使用してください。
圧力変動を受けやすい場所では使用しないでください、故障･誤動作の原因となります。

輸送（移動）･保管

移動する時は、必ず水槽内の水を抜いてください。又付属物を取外し衝撃や振動を与えないでください。
故障、誤動作の原因となります。
保管する場合は、本機をホコリ等から守る為、保護シートをかけて保管してください。
故障、誤動作の原因となります。

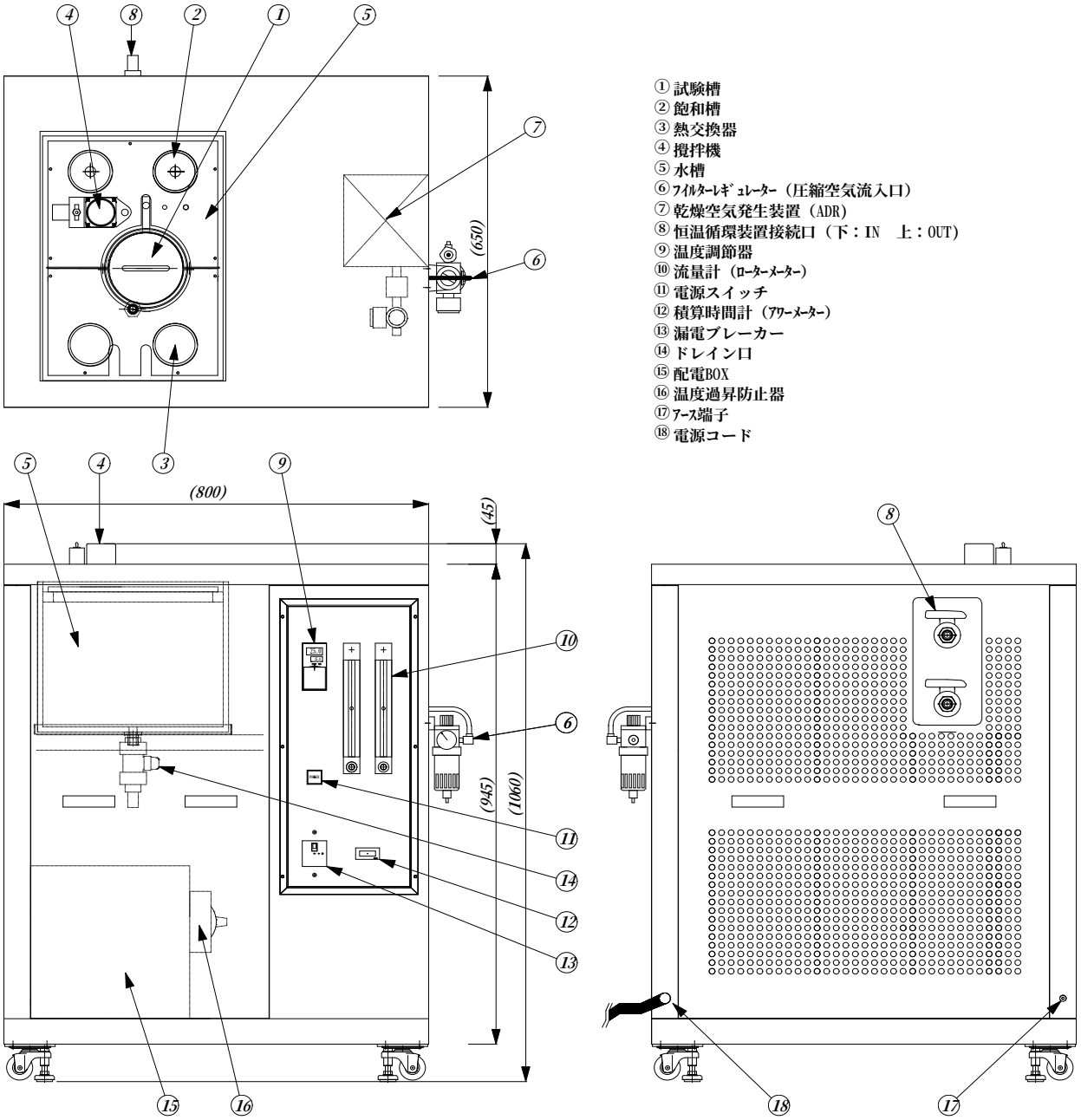
3．本機の特長

本機は、JISに定められた分流式の原理を応用した製品です。以下に述べるようなさまざまな特長があります。

(1) 0～100%RH の広範囲な湿度雰囲気を作り出せます。
(2) ±1%RH(at25℃、15～90%RH)と高精度です。
(3) 発生した湿度雰囲気の安定性、再現性に優れている。
(4) 常に約 10L/min.の調湿された空気を発生しています。
(5) 希望の湿度が素早く発生出来ます。
(6) 操作が非常に簡単です。
(7) 循環器クーラーとの接続により 5～60℃の温度範囲での設定が可能です。

4. 外観及び名称と機能

4.1.1 外観



① 試験槽
② 飽和槽
③ 熱交換器
④ 撹拌機
⑤ 水槽
⑥ ﾌｨﾙﾀｰﾚｷﾞｭﾚｰﾀｰ（圧縮空気流入口）
⑦ 乾燥空気発生装置（ADR）
⑧ 恒温循環装置接続口（下：IN　上：OUT）
⑨ 温度調節器
⑩ 流量計（ﾛｰﾀｰﾒｰﾀｰ）
⑪ 電源スイッチ
⑫ 積算時間計（ｱﾜｰﾒｰﾀｰ）
⑬ 漏電ブレーカー
⑭ ドレイン口
⑮ 配電BOX
⑯ 温度過昇防止器
⑰ ｱｰｽ端子
⑱ 電源コード

4.1.2 名称と機能

① **試験槽**: 槽内に被測定物を入れ、試験を行います。
② **飽和槽**: 100%rh の空気を発生します。
定期的に水位を確認し、正常な水位でお使いください。
エアーは、1 段目（左側）→2 段目（右側）の順に流れます。
③ **熱交換器**: 配管内に流れるエアーを水温と均一にします。
④ **攪拌機**: 恒温水槽の水を攪拌し、温度分布を均一にします。

注意
本機の運転中は高温になる為、運転中及び運転後、攪拌機が冷めるまで
手等を触れないように注意してください。

⑤ **水槽**: 測定したい温度雰囲気にするための水槽で温度分布を均一にします。
水槽には、水道水を入れ水槽カバーの下が浸るまで一杯に入れてください。

注意
水槽温度を上昇させる場合は、水が膨張し水槽から水があふれる場合があります。
予めドレイン口から水を抜き水位を下げてから温度を上昇させてください。

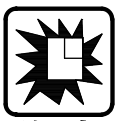
⑥ **フィルターレギュレーター-**: 圧縮空気を濾過すると共に一定の圧力（0.4～0.5MPaG）にします。
⑦ **乾燥空気発生装置（ドライヤー）**: 乾燥した空気を作り出します。

注意
長期間にわたって正常な状態を維持するため、使用する圧縮空気源にオイル・ゴミ等の混じらないものをご使用下さい。 長時間本機を使用していなかった場合は、3 時間以上本機の電源を入れた後、ご使用ください。
又、本機には、流入圧縮空気を減圧するため、レギュレーターが付いていますが、事前に一定圧力(0.2～0.25MPaG)に保持してありますので、むやみに触らないでください。
※使用する目安としては、本器中央にあります乾燥剤の色にて確認してください。
※使用状態としては、濃いブルーです。

⑧ **恒温循環装置接続口**: 外部循環クーラーを接続する為の接続バルブで、上が OUTLET（クーラーの IN と接続します）、下が INLET（クーラーの OUT と接続します）です。

注意
移動や背面扉を外す場合は、必ずバルブを閉めた後、クーラー接続を外してから行ってください。
※バルブの破損の原因になります。

⑨ **温度調節器**: 恒温水温の水温を制御・設定・表示する計器です。
水温を設置場所の周囲温度以上に上昇するときに使用します。
詳しくは、温度調節器の取扱説明書を参照してください。



循環機クーラーを使用される場合は、設定値を 5℃以下にしてください。

⑩ **流量計**：試験槽に流す DRY/WET の流量をコントロールします。
設定値により湿度を発生させます。

⑪ **[POWER]ランプスイッチ**：本機を稼動する ON/OFF のスイッチです。
[POWER]の真ん中を押しますとランプが点灯し、電源が供給されて本機が稼動します。
再度押せば、ランプが消灯し OFF となり停止します。

⑫ **積算時間計**：本機の積算運転時間を表示します。

⑬ **漏電ブレーカー**：本機の安全スイッチで、装置が漏電したり過電流が流れた場合に、安全装置が作動し非常停止します。

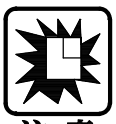
※ 定格電流は 20A、漏電感度電流 30mA です。

※ 漏電ブレーカーが作動した場合は、電源ランプ等すべての表示・機能が停止します。又解除の方法は、原因を取り除いた後、復帰させるには、ブレーカーのレバーを下向きにカチッと音がするまで押下げレバーもう一度 ON 方向に引き上げて下さい。

⑭ **ドレイン口**：恒温水槽内の水の清掃・入替をするとき開閉し、水抜きに使用します。

⑮ **配電 BOX**：電気配線の BOX です。

⑯ **過昇温防止器**：水槽温度が異常加熱し、設定温度以上に達した場合に、温度調節器の電源を切ります。



注 意

初期設定値は、60℃に設定してあります。
過昇防止器は、配電 BOX 側面に設置してあります。

⑰ **アース端子**：本機をアース設置するための接続端子です。

⑱ **電源コード**：本機に電源を供給する電源コードで、電源プラグはアース付のプラグになっています。

注 意

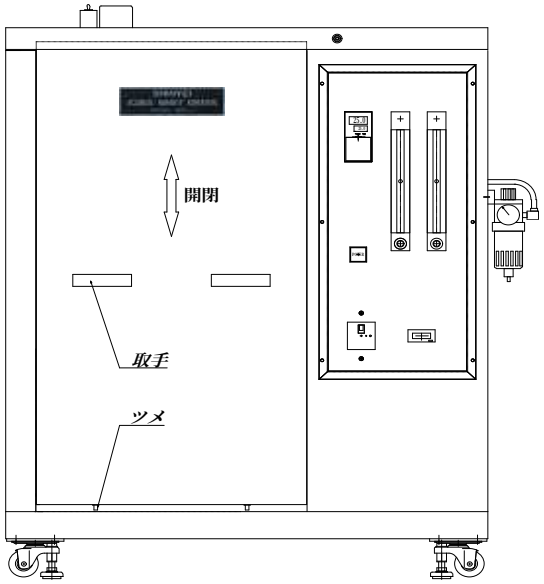
本体の電源は、専用のコンセント（AC100V ,20A）を使用してください。
安全のために、電源は他の機器と併用しないで、専用コンセントにて接続してください。
※コードは、アース付になっていますが裏面のアース端子を必ず接地してください。

※ **キャスター**：本装置を移動する時に使用します。

※ **固定ボルト**：本機を設置し固定する場合に使用します。
固定の場合は、水平に微調してから固定してください。

5. 前面パネルの開け方

前面･裏面扉を外す時は、取手に手を入れて上に持ち上げ、下部を前にスライドさせて外して下さい。
取付ける場合は、パネルの上部を筐体の中にいれ、扉に下についているツメが筐体の穴に入るようにして扉を下にスライドし落とし込んでください。

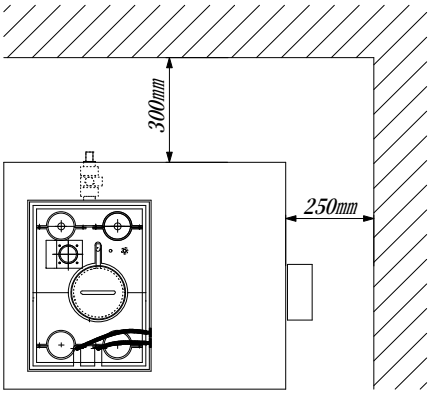


6. 設置及び運転準備

6.1 設置場所

本機の設置場所としては、その機能･性能を安定して得るために、周囲の空間、温度、湿度、ホコリ、振動などを考慮して適正な場所を選んでください。

(1) 隣接する壁や器物との間隔は、下図に示すような空間を取ってください。

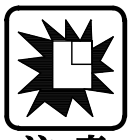


(2) 本機は、水平な床面に設置してください。
設置が終われば、キャスターに付いています固定ボルトにて動かないように固定してください。

(3) 可燃物、爆発性物質および高温発熱体や腐食性のガスが近くにない場所に設置してください。

(4) なるべく電源、給排水源に近い場所を選定してください。

(5) 電磁波が発生するような所では、装置が異常動作をする場合がありますので、そのような場所では使用を避けてください。



注 意

通風

本機背面をふさぐような設置は避けてください。高温、多湿となって、故障･誤動作の原因となります。周囲に 30cm 以上の隙間を空けてください。

温度

温度が高すぎる所や、温度が低すぎる所には置かないでください。又周囲温度が急激に変化する所も避けてください。故障、誤動作の原因になります。適切な温度の目安は10℃～30℃です。

湿度

湿度が高すぎる所には置かないでください。また急激な温度変化も避けてください。故障、誤動作の原因になります。適切な湿度の目安は 80%RH 以下です。

高温･多湿

直射日光の当たる所や、発熱物（発熱する機械、暖房器具や調理用器具など）の近くなど、高温、多湿となる所には置かないでください。故障、誤動作の原因になります。

ホコリ

ホコリの多いところには置かないでください。故障、誤動作の原因になります。

振動

他の機械の振動が伝わる所など、振動しがちな場所には置かないでください。故障、誤動作の原因になります。

6.2 設置後の工事

配管工事

圧縮空気 0.4～0.5MPaG を用意してください。

※接続は、付属の継手とチューブを使用してください。

電気工事

電源は専用で AC100V, 20KVA 以上を用意してください。

安全の為、電源は他の機器と併用しないでください。

又、クーラーを設置する場合は、クーラーも専用の電源を用意してください。

コンセントは、必ず接地端子付のあるコンセントをご使用ください。

警 告

異常

煙が出たり、変なにおいがする場合は、直ちに使用をやめてください。そのまま使用すると、火傷や火災、感電の危険があります。

本機をお買い求めになった販売店までご連絡ください。

感電

電源コードを電源コンセントに接続したまま、分解しないでください。

感電や火傷の危険があります。

タコ足配線

タコ足配線はやめてください。発熱し出火する危険があります。

専用電源コンセントから電源を直接取ってください。

接地工事

接地は専用のコンセントで接地するか、背面のアース端子に接続し、他方を接地線又は接地端子に接続してください。

都市ガス管、LPG 管等には接地しないでください。

装置が設置されていないと、漏電しても漏電遮断機が働きませんので、必ず接地してください。

漏電遮断機を装備した機器との設置の併用は避けてください。

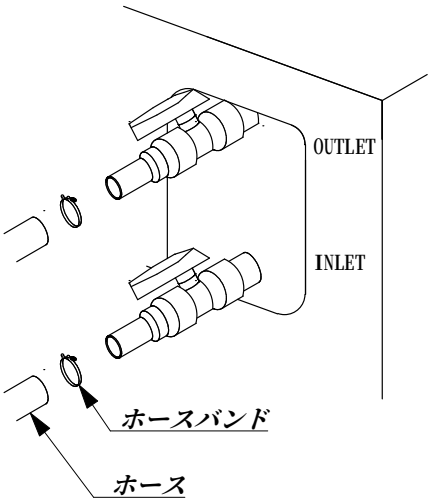
6.3 バルブの固定とクーラーとの接続

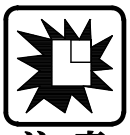
バルブの固定

本機の恒温水槽部裏面に付属のボールバルブを図のように固定してください。
固定する前にボールバルブにパッキン用の O リングが付いていますので、確認してください。
O リングが無いと水漏れの原因となります。

クーラーの接続

クーラーを接続してお使いになる場合は、クーラーの冷却水給排水ホースを本機の恒温水槽部のバルブに右図のように接続してください。
ホースの接続は、水槽部の IN とクーラー部の OUT
水槽部 OUT とクーラー部 IN を接続してください。
接続したホースは、必ずホースバンドで固定してください。





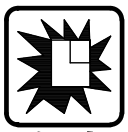
注 意

しっかりと固定されていないと水漏れの原因となります。
又、接続用ホースが折れ曲らない様に充分な配管をしてください。
折れ曲っていると、故障・不具合の原因となります。

6.4 給水

(1)恒温水槽への給水

前面扉を外し、恒温水槽下部にあるドレインバルブがしっかりと閉まっている事を確認して、水槽上面のアクリル製カバーの下部が浸るまで水道水を入れて下さい。
クーラーを使用しない時は、本機水槽背面のバルブもしっかり閉まっているか確認してください。
但しクーラーを使用する場合は、背面のバルブは IN・OUT 共開放してください。
水槽水の総量は、約 40L です。

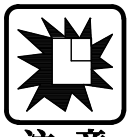


注 意

水量の基準は、アクリルカバーの下 1mm 以内となるようにしてください。
なるべく空気層が出来ないように定期的に水を補給ししてください。
水温を高温にする場合は、水が膨張しますので、注意してください。

(2)飽和槽への給水と確認

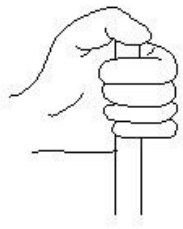
飽和槽の給水口のシリコン栓を外し、蒸留水を給水してください。
給水レベルは付属の水位計にて確認してください。
蒸留水は、約 1.5L です。(飽和槽 2 個の総量です)



注 意

水位レベルは、1 段目飽和槽(左側)と 2 段目飽和槽(右側)では異なります。
飽和槽に入れる水は、必ず蒸留水(純水)をお使い下さい。
故障・不具合の原因となります。

水位の確認と水量は、下記の通りです。



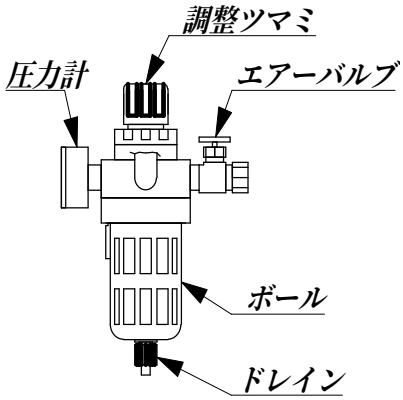
左の図のように、付属の水位計を飽和槽の底まで入れパイプ内に空気が入らないように水位ゲージの口を押さえゲージを引き上げます。
水位確認後、元のようにシリコン栓をしっかりと締め付け飽和槽の口の栓をしてください。
栓がしっかりと出来ていないとエアー漏れの原因となり正しい湿度の発生が出来なくなります。
使用頻度により水量が減りますので、定期的に確認してください。

←1 段目飽和槽の水位レベル（下から 2 本目と 3 本目の間）

←2 段目飽和槽の水位レベル（下から 1 本目と 2 本目の間）

6.5 圧縮エアーの供給

(1)エアーチューブ（コンプレッサーからの圧縮空気）との接続
本機右側面のフィルターレギュレーターの"AIR IN"に 1/4 のエアーチューブを接続し圧縮空気を供給して下さい。

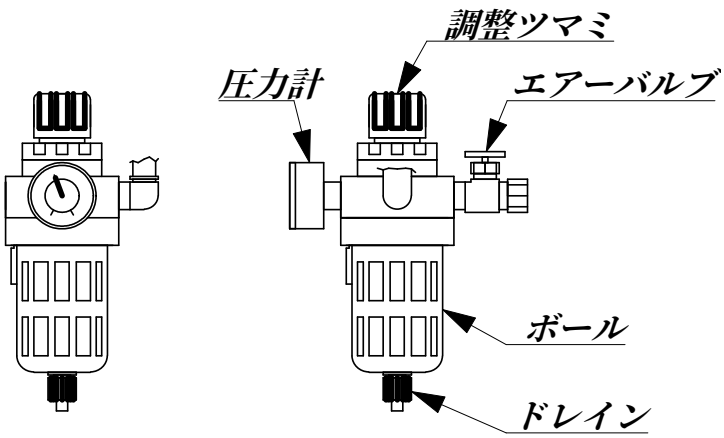


配管チューブの接続が,充分出来ていないと外れて怪我をする事がありますので注意してください。
又正しい湿度の発生が出来なくなりますので注意してください。

7. 基本的な操作方法

7.1 フィルターレギュレーターの操作･調整方法

圧力の調整
レギュレーター上部の調整用ツマミを引き上げます。
つまみは、上から見て時計方向に廻すと圧力が増加し、反時計方向に廻すと圧力が減少するようになっています。
圧力メーターを見ながらつまみを廻し圧力計の指示が 0.4～0.5MpaG の間になるように調整して下さい。初期値は、0.4MpaG に設定してあります。
調整後、ツマミを押し下げて固定して下さい。
本機のフィルターレギュレーターはオートドレイン方式となっています。
フイルター内に一定の量が溜まれば自動的に排出します。
ドレイン下に容器等を受けてください。
ボウルは、定期的に中性洗剤などで清掃してください。



7.2 温度調節器の操作方法

本機は、冷却機を内蔵していませんので（室温+5℃）以下では制御出来ません。
（室温+5℃）以下で温度を設定する場合は、別途循環式冷却機を用意してください。
尚、本機の温度調節器の操作方法は、資料として添付しています取扱説明書をご参照ください。

注 意

オプションの循環器クーラーをご使用される場合及び循環器クーラーの使用に合せてください。
水温を 40℃以上に設定される場合は、本機の水槽裏面にあります循環式冷却機用接続バルブを閉めてください。

（1）基本的な操作

基本的な操作は下記の通りです。

25℃セットの場合

（1） Para を約 2sec 押すと、PV 表示部に Mode が表示されます。

（2） ▽ を押すと、PV 表示部が SP に変わります。

（3） Enter を押すと、PV 表示部が SP-1 変わります。

（4） Enter を押すと、下部表示部の現在の設定値が点滅します。

（5） ＜ と △ ▽ で希望温度に設定変更します。

25℃の場合、表示を025．0にあわせます。

（6） Enter を押し、設定温度を決定します。

（7） 最後に、Dis Play を押すと、PV 表示の表示が現在の水槽の温度に変わり、水温のコントロールを開始します。（設定変更完了）

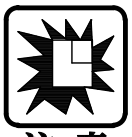
7.3 流量計の操作方法

1) 装置の操作パネル内にある流量計（ローターメーター）のニードルバルブを左に廻しフロートを設定したい流量値に設定してください。

2)発生湿度は、DRY/WET の流量比により決定します。

※発生させる流量比は、付録 4 の流量比－湿度表により、設定してください。

※流量を流す場合は、水温が安定してから行ってください。



注 意

初めてお使いになる場合は、配管内が結露している場合がありますので、DRY 側 10L/min、WET 側0/min にて乾燥空気を約 15 分程度流し、配管内を乾燥させてください。

作業終了後も同様に乾燥空気を流してください。

流量計のフロートを元のゼロに戻す場合は、設定の時と逆方向（右）にニードルバルブを廻しフロートを下げてください。

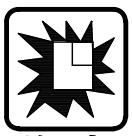
但し、フロートがゼロになれば必要以上に廻さないでください。

ニードルバルブの破損の原因となります。

8. 湿度発生の操作手順

8.1 測定準備

- SRH本体に圧縮空気が供給されていることを確認してください。
- 飽和槽の水位を確認してください。
  ※水量が不足している場合は、水位確認方法により、補充してください
- 主電源の漏電ブレーカーのスイッチを ON にしてください。
- 「POWER」スイッチを押し ON（ランプ点灯）にしてください。
- 稼動時の水温が温度調節器に表示されます。
- 測定したい温度に温度調節器を設定します。
  恒温槽内の安定時間は充分に取って下さい。
  温度が安定していないと湿度発生の誤差の要因になります。
- 試料を試験槽内に入れ乾燥空気(流量計の DRY 側を 10L/min.、WET 側を 0L/min.)を流し、配管内に付着している湿分を取り除いて下さい。30 分程度を目安の時間として下さい。
- 必ず試験槽にふたをして下さい。

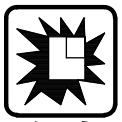


注 意

- エアーレギュレーターの圧力 0.4～0.5MPaG 以内、流量計の入力圧力 0.25MPaG なっています。
- 水温は安定していますか。
- 試験槽内に乾燥空気を流していますか。(流量計の DRY 10L/min、WET 0L/min)
- 目安としては、試験槽に蓋をした状態で、30 分程度は流してください。
- 飽和槽のシリコン栓は出来ていますか

8.2 湿度発生

設定したい相対湿度の流量比を、付録の流量比表より読みとり各流量計(DRY,WET)の流量を設定して下さい。 試験槽内の湿度はすぐに変化しますが、安定させるには 15 分程度放置して下さい。

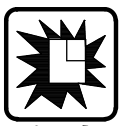


注 意

最初に必ず、乾燥エアーを流してから測定したい湿度に変化させてください。
乾燥エアーは、流量計の DRY 10L/min、WET 0L/min です。
湿度は、短時間で安定しますが、充分安定させるために 15 分程度は放置してから測定して下さい。
尚、測定試料は、最初に試験槽の中に入れて温度雰囲気になじませておいてください。
時間が短いと誤差の原因になります。
又発熱するもの等が入っていても誤差の原因となります。

8.3 測定終了

測定が終了すれば、測定前と同様試験槽内に乾燥エアー（DRY 10L/min、WET 0L/min）を 10 分程度流してください。
流し終えれば、試験槽の蓋を開け、試験試料を取出してください。
試験試料を取出した後、各流量計の流量を 0L/min（DRY 0L/min、WET 0L/min）にしてから電源スイッチ･漏電ブレーカーを OFF にしてください。
全ての電源を切り終えれば、コンプレッサーからの圧縮空気を流入しています、フィルターレギュレーターのエアーバルブ閉めてください。

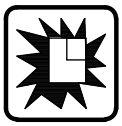


注 意

エアーを供給している状態で、コンプレッサーからの圧縮空気のチューブは抜かないでください
又、移動等により抜く場合は、必ずフィルターレギュレーターについていますエアーバル閉めてから行ってください。
エアーを流した状態で抜くと故障の原因となります。

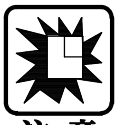
9. 使用上の注意

給水


注 意

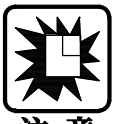
試験槽内の温度分布を均一にする為、恒温水槽の水はアクリルの水槽カバー(スモークブラウン)下部より 1cm 以内になるようにしてください。
出来るだけカバー下部に空気層が出来ないように絶えず水道水補給してください。

飽和槽水位


注 意

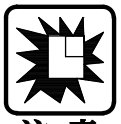
飽和槽の蒸留水は、日々管理し補給してください。
蒸留水が少ないと飽和が出来なく湿度が発生しません。又、湿度の発生ポイントの頻度によっても異なりますので注意してください。

飽和槽のキャップ


注 意

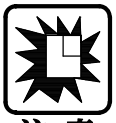
飽和槽のキャップ（シリコン栓）は、充分に閉めてください。
充分に閉められていないとエアー漏れを起こし正しい測定が出来ません。

測定試料


注 意

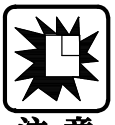
試験槽内の試料が通電されていて、かつその試料の発熱量が大きいと、試験槽内の温度が恒温水槽の水温よりも高くなり、発生された湿度が設定値よりも低くなり誤差を生じることになります。
試料の発熱には充分注意してください。
また大きな試料を入れた場合、エアーの流れない部分ができ湿度分布が一様とならないことがあります。また、一度に多くの試料を入れた場合も同様の現象が起きることがあります。

試験槽内の結露


注 意

常温以下で使用する場合に試験槽を開放状態で水温を下げると、試験槽の表面に外気の水分が結露します。試験槽内に結露した水分は、常温以上では乾燥空気を流すことで容易に取り除くことができますが、低温では飽和水蒸気圧が低く乾燥空気を流すだけでは除去できません。従って低温で使用する場合は、水温を下げる前に試料をセットしておき試験槽を開放することのないようにして下さい。

外気温の影響


注 意

外気温度の影響を受けるような測定方法で測定される場合、正確な測定ができないことがあります。
例えば
①外部とエアーの出入りがあるような場合。
(例:試験槽のふたに大きな穴をあけ、空気が出入りしてしまう場合など。)
②金属棒など温度の伝わりやすい材料で外気と熱の出入りがあるような方法。
(例:被測定物を金属の保持具等で保持した場合など。)

圧縮空気

注 意

供給しているエアーは、オイルレスエアーを供給してください。
不純物を多く含んだエアーが供給されますと装置のエアー供給口にあります
フィルターレギュレーターだけでは、不純物は取除く事が出来なく装置内部にまで供給され故障の原因となり、正しい湿度の発生が出来ません。
又、流量計の破損や誤差の原因ともなります。

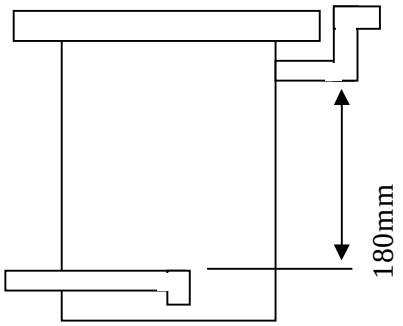
クーラーとの接続

注 意

循環クーラーとの接続パイプが折れ曲らないように充分なスペースを取って下さい。
折れ曲っているとクーラーの故障の原因となります。
又、周囲の通風を良くしてください。

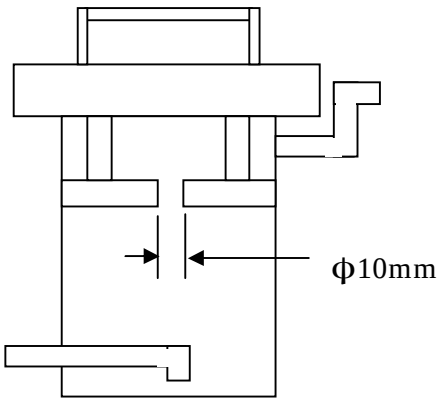
10. 試験槽の構造

試験槽内の測定有効スペースは右図の範囲です。
試験槽底部のパイプより調湿空気が吹き出し、上部の穴より排出されます。試験槽内に治具等を入れる場合、排出口を塞がないようにして下さい。
又、試験槽に二重の蓋（治具等）を使用される場合は、下段の蓋の中央に最低φ10mm の穴を開けてください。



注 意

注意
試験槽は、恒温水槽用の攪拌スターラーの近くにあり非常に熱く発熱していますので、火傷に注意してください



11. 保安装置

⑴ 漏電ブレーカー
装置が漏電した場合や、過電流流れた場合に電源を遮断します。

⑵ フロートスイッチ
恒温水槽の水を高温で使用した後や、水漏れ等で水位が低下した場合に作動し、温度調節器の電源を切り、水槽の空焚きを防止します。

⑶ 過昇防止器
誤って水温を 60℃以上に設定したりして水温が 60℃以上になった場合に、安全の為に温度調節器の電源を切ります。

12. 故障の原因と処置について

状態	確認･処置
1. 電源ランプが点灯しない	電源コードのプラグがコンセントに接続されていますか 漏電ブレーカーのスイッチが ON になっていますか
2. 攪拌機が廻らない	攪拌機のスイッチが ON になっていますか
3. 水温が変化しない	温度調節器の設定が出来ていますか 水がアクリルの下まで入っていますか クーラー使用時、クーラーとの接続バルブが閉まっていませんか
4. 流量計を設定してもエアーが出ない	コンプレッサーからの圧縮空気は供給されていますか フィルターレギュレーターのバルブは開放されていますか レギュレーターの圧力指示は 0.4～0.5MpaG に設定されていますか
5. 温度調節器の電源が入らない	恒温水槽の水位が低下していませんか
6. 発生湿度が低い	飽和槽の水位が低下していませんか
7. 発生湿度が高い	フィルターレギュレーターの水が溜まっていませんか 乾燥空気発生装置のインジケーターの色は正常ですか

以上の処置をされても、尚動作が異常な場合は、「保証期間とアフターサービス」の項をご覧ください。

13. 保証期間及びアフターサービスについて

(1)製品をお買い上げいただいた日より 1 年間は保証期間内です。
万一保証期間内に、製造上の不備による故障が発生した場合は無償修理致します。
お買い上げになった販売店等に保証書を提示して頂き修理を依頼してください。
(2)但し、次のような修理は、有償とさせていただきます。
a.納品後の移動による落下･衝撃等、及び取扱い方法が不適当な為に生じた故障。
b.天災によって生じた故障
c.故障の原因が、本製品以外の機器にある時
d.弊社及び弊社指定のもの以外の手による修理･改造された部分の処置が原因で故障した場合
e.保証書に販売店名、お客様氏名、ご住所、お買い上げ日等が記載されていない場合
f.保証期間が切れている場合
g.日本国外及び移動等により設置場所が納入時と変わっている場合
尚、弊社が修理した部分が再度故障した場合は、保証期間外であっても、3 ヶ月以内であれば無償修理となります
但し、仕様変更関しては、いかなる場合も有償となります
(3)修理の際の出張料は、検収完了後 3 ヶ月以内に限り無償となります
3 ヶ月を経過した出張修理の場合、修理料金は無料ですが、出張料は別途申し受けます
又、遠隔地への出張修理は、出張に要する実費を申し受ける場合があります
(4)お客様が保証期間内に移転された場合でも、保証書は引き続きお使いいただけます
但し、移転された場合は、速やかに購入販売店まで事後連絡をお願いします
(5)保証期間が切れますと修理は有償となりますが、引き続き製品の修理は責任を持ってさせていただきます
修理用性能部品(電子部品等)は、通常 3 年間を基準に保有しておりますが、外装部品（パネル等）の修理は類似の代替品を使用する事もありますのでご了承ください
(6)その他アフターサービスについてご不明な点がありましたらご購入先の代理店もしくは、下記のまでお問い合わせください
(7)運転不能･故障等のトラブル発生の場合は、速やかに次の要領で出来るだけ詳細にご連絡ください
a.トラブル該当品の銘板内容（品名･型式･製造番号･製造年月など）
b.異常状態、異常前後の状態など詳細に
（発生日時、現象、被害度、推定原因、対策状況、緊急度等、特に数値で表されるものは、その数値及び測定方法など）
c.連絡先･担当者･交通機関などの情報

連絡先

販売元

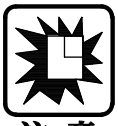
■株式会社 第一科学
営業一課
〒113-8450
東京都文京区本郷 2－12－13
TEL:03-3812-9755

製造元

■神栄テクノロジー株式会社
産業計測グループ
〒105-0014
東京都港区芝 2-28-8 芝 2 丁目ビル 11F
TEL:03-5443-1981

14. 仕 様

1)	使用環境温度範囲	10～30℃、20～80%
2)	設定温度範囲	(常温+5)～60℃ (クーラーを使用した場合、+5℃から使用可)
3)	湿度発生範囲	0～100%rh　注 1
4)	湿度保証範囲	15～90%rh (at 25℃)　注 1
5)	水槽温度精度	±0.5℃
6)	湿度発生精度	流量計に依存　注 1
7)	湿度上昇時間	180sec 以内(0→100%rh)　注 2
8)	試験槽の大きさ	φ135×240mm
9)	試験槽の有効範囲	φ135×180mm
10)	温度調節器	デジタル指示調節計、山武製 DCP25 ｼﾘｰｽﾞ
11)	温度検出素子	Pt100Ω
12)	流量計	ローターメーター、コフロック製 RK-1250 ｼﾘｰｽﾞ
13)	発生流量	10L／min. (at25℃)
14)	エアードライヤー	自己再生非加熱方式、CKD 製 HD-0.5-AC100V
15)	加熱機	シーズヒーター　0.5kW×2 本
16)	攪拌機	ヘイドンスターラー
17)	使用空気	圧縮空気(オイルレスエアー)
18)	流入圧力(圧縮空気)	0.4M～0.5MPaG　(1/4 シーフレックスチューブ用継手)
19)	安全装置	漏電防止ブレーカー、 フロートスイッチ、過昇防止器
20)	電源容量	AC100V 1φ　50/60Hz　20A　 最大 1.5kV
21)	外形寸法	800mm(W)×650mm(D)×1000mm(H)　(突起部除く)
22)	重量	約 60kg (水槽内に水がない場合) 約 100kg　(水槽に水が入っている場合)
23)	付属品	
	(1) 水位計	1 本
	(2) エアー配管用チューブ	3m (1/4 シーフレックスチューブ)
	(3) CIN1/4-PT1/4 継手	1 個
	(4) シリコン栓	2 個
	(5) アース線	3m
	(6) 電源プラグスイッチ	1 個
	(7) 取扱説明書	1 部



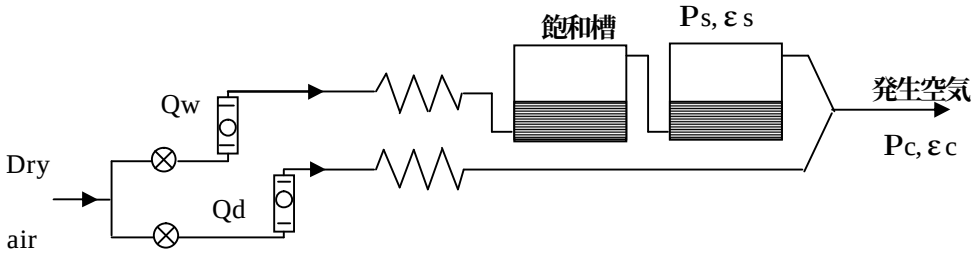
注 意

(注1) 湿度精度は社内検査規定にもとづき、露点計にて水温25℃でチェツクします。
(但し、検査時の室温によっては、結露を防止するために水温を 25℃以下に下げる場合もあります。)
尚、本機の発生範囲･保証範囲･湿度精度は、使用されている流量計の制御範囲･精度に依存しますのでご注意ください。

(注2) 試験槽内容積と流量からの求められる空気の切り換え時間の理論値は 60 秒以下です。

付録1 分流式の原理（JIS B7920 参照）

完全に乾燥した空気の流れを二分し、一方はそのまま乾燥空気として、もう一方は飽和槽を通し水蒸気で飽和させ、それぞれを混合し、試験槽に供給します。試験槽内の相対湿度は、両槽内の温度、圧力並びに乾燥空気の分流比から求められるので、乾燥空気と飽和湿り空気との混合の割合を流量比によって調節し、希望する湿度を得る方法で、各設定湿度が、素早く、しかも精度よく得られます。



分割されて飽和槽を通過する空気の割合をγ、飽和槽から出た空気の混合比をXs、
試験槽内の混合比をXcとすれば、飽和槽で得る水蒸気の量と試験槽内の水蒸気の量は等しいので、

$$Xc = \gamma \times Xs \quad \cdots\cdots(1)$$

である。各混合比は次の様になる。(注)

$$Xs = 0.622 \cdot \varepsilon s / (Ps - \varepsilon s) \quad \cdots\cdots(2)$$

$$Xc = 0.622 \cdot \varepsilon c / (Pc - \varepsilon c) \quad \cdots\cdots(3)$$

Xs:飽和槽の空気の混合比、Xc:試験槽内の混合比、εs:飽和槽内の飽和水蒸気圧、
εc:試験層内の水蒸気圧、Ps:飽和槽内の圧力、Pc:試験層内の圧力
これより、試験槽内の相対湿度Uは、(1)(2)(3)式より次の様になる。

$$U = \frac{\varepsilon s'}{\varepsilon s} \times 100 = \frac{100 \times Pc \times \gamma}{Ps - (1-\gamma)\varepsilon s} \quad (\%) \quad \cdots\cdots(4)$$

ここで、Ps.Pc 大気圧であることから(4)式は次の様になる。

$$U = \frac{\gamma \times 100}{1 - (1-\gamma)\varepsilon s / Ps} \quad (\%) \quad \cdots\cdots(5)$$

以上より(5)式で試験槽内発生空気の相対湿度が求められる。

ここで使っている混合比とは湿度を質量の比で表わしたもので、すなわち md を乾き空気の質量、
mv を水蒸気の質量とすると混合比Xは、次の様になる。

$$X = mv / md \quad \cdots\cdots(6)$$

ボイル･シャルルの法則から、

$$\varepsilon V = mvRT / Mv \quad (\text{水蒸気}) \quad \cdots\cdots(7)$$

$$PdV = mdRT / Md \quad (\text{乾き空気}) \quad \cdots\cdots(8)$$

ε:水蒸気圧、Mv:水蒸気の分子量(Mv:18.016)、Pd:乾き空気の分圧、
Md:乾き空気の分子量(Md:28.966)、V:試験槽の容積、T:絶対温度(t＋273)、R:気体定数
(6)式に(7)(8)を代入して、次の様になる。

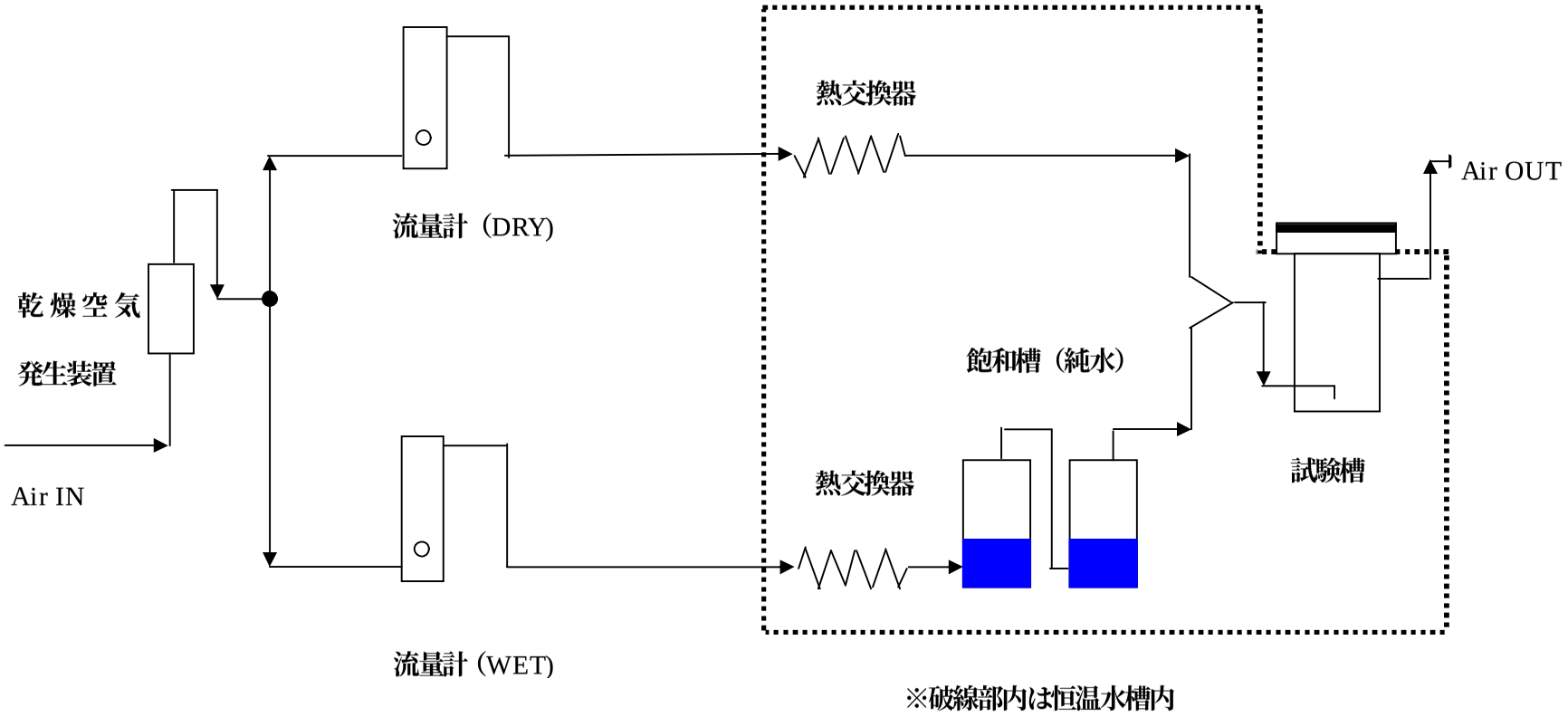
$$X = mv / md = (\varepsilon / Pd) \times (Mv / Md) = 0.622e / Pd \quad \cdots\cdots(9)$$

Dalton の分圧の法則により、空気の圧力Pは、乾き空気の分圧Pdと水蒸気圧εとの和であるから、

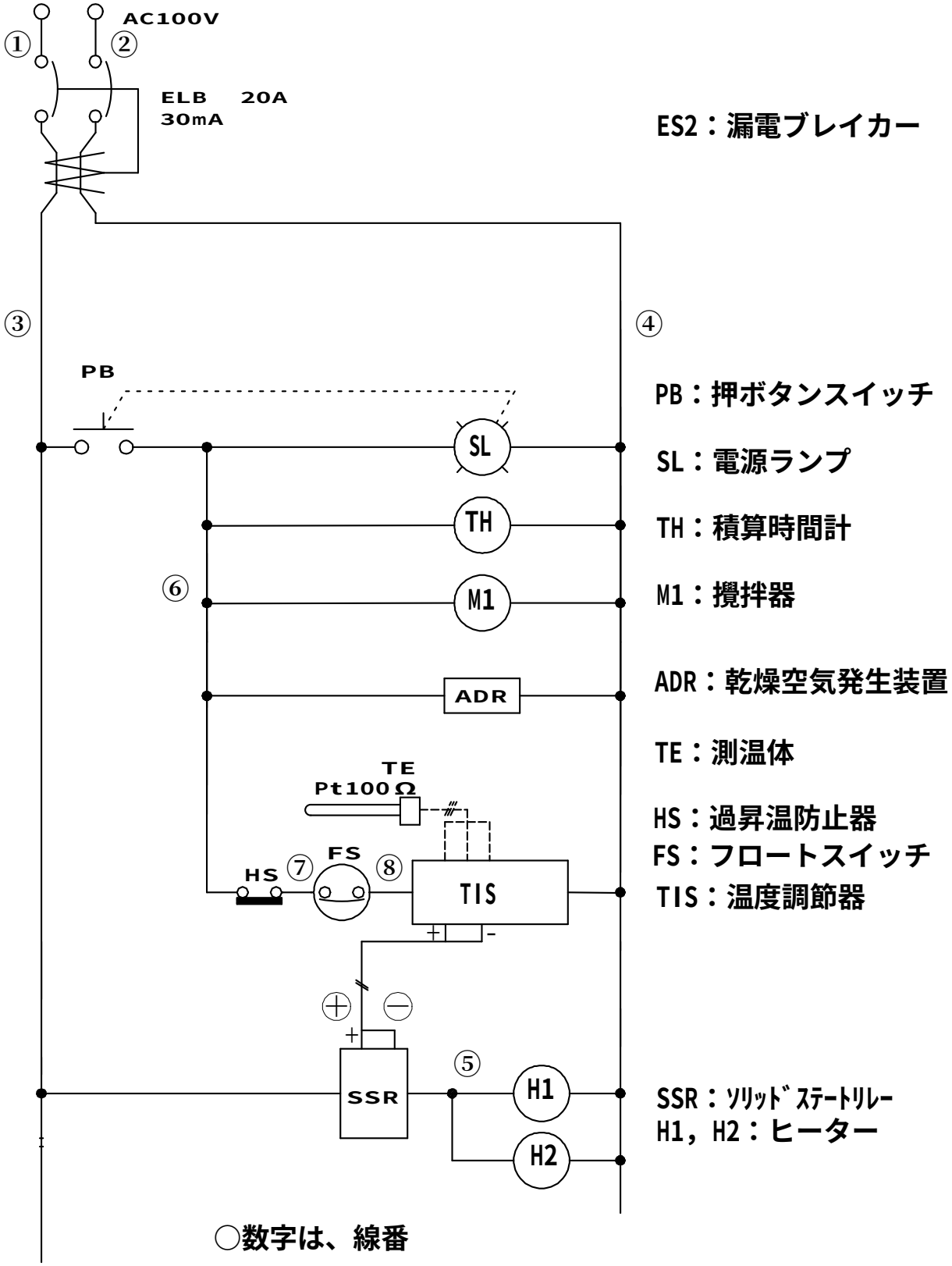
$$X = 0.622\varepsilon / (P - \varepsilon) \quad \cdots\cdots(10)$$

で表わされる。この値は温度や圧力が変わっても、水蒸気量に変化がなければ変わらないので、
絶対湿度で表わすより便利である。

付録2 エアーフロー図


熱交換器
Air OUT
流量計（DRY)
乾 燥 空 気
発生装置
飽和槽（純水）
熱交換器
試験槽
Air IN
流量計（WET)
※破線部内は恒温水槽内

付録3 シーケンス図



付録4 流量比ー湿度表

試験槽内湿度と流量比（10L/min）

Qw：WET流量(l/min.)　Qd：DRY流量(l/min.)

槽内湿度	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	%rh
5℃	0.00	0.96	1.94	2.92	3.90	4.90	5.90	6.92	7.94	8.96	10.00	Qw
	10.00	9.04	8.06	7.08	6.10	5.10	4.10	3.08	2.06	1.04	0.00	Qd
10℃	0.00	0.96	1.93	2.91	3.90	4.89	5.89	6.91	7.93	8.96	10.00	Qw
	10.00	9.04	8.07	7.09	6.10	5.11	4.11	3.09	2.07	1.04	0.00	Qd
15℃	0.00	0.96	1.92	2.90	3.88	4.88	5.88	6.90	7.92	8.96	10.00	Qw
	10.00	9.04	8.08	7.10	6.12	5.12	4.12	3.10	2.08	1.04	0.00	Qd
20℃	0.00	0.95	1.91	2.89	3.87	4.86	5.87	6.88	7.91	8.95	10.00	Qw
	10.00	9.05	8.09	7.11	6.13	5.14	4.13	3.12	2.09	1.05	0.00	Qd
25℃	0.00	0.94	1.90	2.87	3.85	4.84	5.85	6.87	7.90	8.94	10.00	Qw
	10.00	9.06	8.10	7.13	6.15	5.16	4.15	3.13	2.10	1.06	0.00	Qd
30℃	0.00	0.94	1.88	2.85	3.82	4.81	5.82	6.84	7.88	8.93	10.00	Qw
	10.00	9.06	8.12	7.15	6.18	5.19	4.18	3.16	2.12	1.07	0.00	Qd
35℃	0.00	0.92	1.86	2.82	3.79	4.78	5.79	6.81	7.85	8.92	10.00	Qw
	10.00	9.08	8.14	7.18	6.21	5.22	4.21	3.19	2.15	1.08	0.00	Qd
40℃	0.00	0.91	1.83	2.78	3.75	4.73	5.74	6.77	7.82	8.90	10.00	Qw
	10.00	9.09	8.17	7.22	6.25	5.27	4.26	3.23	2.18	1.10	0.00	Qd
45℃	0.00	0.89	1.80	2.73	3.69	4.67	5.68	6.72	7.78	8.88	10.00	Qw
	10.00	9.11	8.20	7.27	6.31	5.33	4.32	3.28	2.22	1.12	0.00	Qd
50℃	0.00	0.86	1.75	2.67	3.62	4.60	5.61	6.65	7.73	8.85	10.00	Qw
	10.00	9.14	8.25	7.33	6.38	5.40	4.39	3.35	2.27	1.15	0.00	Qd
55℃	0.00	0.83	1.70	2.60	3.53	4.50	5.51	6.56	7.66	8.80	10.00	Qw
	10.00	9.17	8.30	7.40	6.47	5.50	4.49	3.44	2.34	1.20	0.00	Qd
60℃	0.00	0.80	1.63	2.50	3.42	4.38	5.39	6.45	7.57	8.75	10.00	Qw
	10.00	9.20	8.37	7.50	6.58	5.62	4.61	3.55	2.43	1.25	0.00	Qd

出口温度	Qw	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
	Qd	10.00	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00	0.00
5℃	%RH	0.0	10.4	20.6	30.9	41.0	51.0	61.0	70.9	80.6	90.4	100
10℃		0.0	10.4	20.7	31.0	41.1	51.1	61.1	71.0	80.7	90.4	100
15℃		0.0	10.5	20.8	31.1	41.2	51.2	61.2	71.1	80.8	90.4	100
20℃		0.0	10.5	20.9	31.2	41.4	51.4	61.4	71.2	80.9	90.5	100
25℃		0.0	10.6	21.0	31.4	41.6	51.6	61.5	71.3	81.0	90.6	100
30℃		0.0	10.7	21.2	31.6	41.8	51.9	61.8	71.6	81.2	90.7	100
35℃		0.0	10.8	21.4	31.9	42.2	52.2	62.2	71.9	81.4	90.8	100
40℃		0.0	11.0	21.8	32.3	42.6	52.7	62.6	72.2	81.7	90.9	100
45℃		0.0	11.3	22.2	32.9	43.2	53.3	63.1	72.7	82.0	91.1	100
50℃		0.0	11.6	22.7	33.5	44.0	54.0	63.8	73.3	82.5	91.4	100
55℃		0.0	12.0	23.4	34.4	44.9	55.0	64.7	74.1	83.0	91.7	100
60℃		0.0	12.5	24.3	35.5	46.2	56.2	65.9	75.0	83.7	92.1	100